

★BEMA- Q79 93-379364/48 ★FR 2689228-A1  
Archery arrow of synthetic fibres - made from three layers with  
intermediate one having spiral or braided fibres and ends tapered at  
less than five degrees

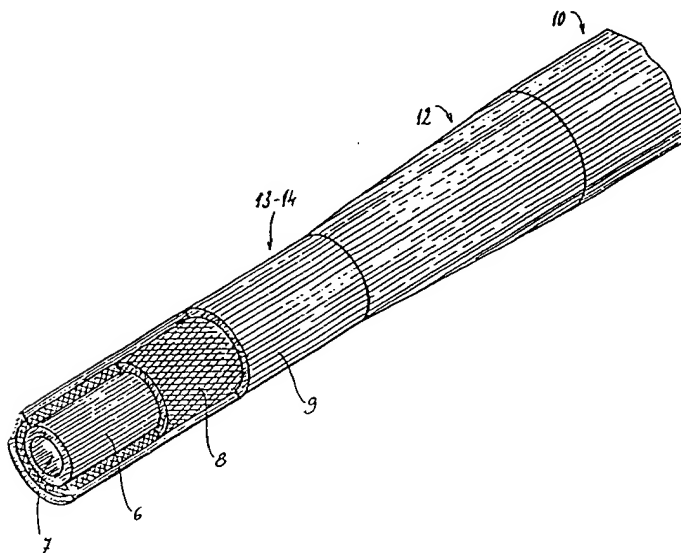
BEMAN 92.03.27 92FR-003979

(93.10.01) F42B 6/04

The arrow for use in archery, with a tubular body made from synthetic fibres, e.g. of carbon, comprises from the inside outwards a first layer (6) with at least two lengthwise fibres which extend along the whole length of the arrow, a second layer (8) with continuous fibres at an angle to the arrow's lengthwise axis and an outer layer (9) with unidirectional fibres extending at least along the central portion (10) of the arrow, while its two ends (13, 14) are either of constant diameter to taper at an angle of under five degrees for 10-40 percent of the arrow's length. The second or intermediate layer can have spiral or braided fibres.

The body of the arrow can be made of constant section by a pultrusion process and its two ends can be reduced in diameter by machining the outer layer.

ADVANTAGE - High rigidity combined with reduced weight, good stability and easy and economical to make. (12pp Dwg.No.6/6)  
N93-292989



© 1993 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

Derwent House, 14 Great Queen Street, London WC2B 5DF England, UK  
US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Blvd., Suite 401, McLean VA 22101, USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted



DERWENT

Scientific and Patent Information

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 689 228

②1 N° d'enregistrement national :

92 03979

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : F 42 B 6/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.03.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 01.10.93 Bulletin 93/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société Anonyme dite: BEMAN —  
FR.

⑦2 Inventeur(s) : Sarrelongue Didier et Pujos Pierre.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Flèche pour arc et son procédé de fabrication.

⑤7 Flèche du type comprenant un corps tubulaire réalisé  
à partir de fibres de matière synthétique, telles que des fi-  
bres de carbone.

Selon l'invention, cette flèche comprend, de l'intérieur  
vers l'extérieur, une première couche (6) comportant au  
moins deux fibres longitudinales continues s'étendant sur  
toute la longueur du corps de la flèche, une seconde cou-  
che (8) comportant des fibres continues formant un angle  
par rapport à l'axe du corps et s'étendant sur toute la lon-  
gueur de celui-ci, et une couche extérieure (9) constituée  
de fibres unidirectionnelles continues, qui s'étendent au  
moins dans la partie centrale (10) de la flèche.



FR 2 689 228 - A1



**FLECHE POUR ARC ET SON PROCEDE DE FABRICATION**

La présente invention a pour objet une flèche pour arc et son procédé de fabrication.

Une flèche comprend, de façon connue en soi, un  
5 corps allongé de forme générale cylindrique, le plus souvent tubulaire, dont l'extrémité avant est équipée d'une pointe destinée à protéger le corps et à assurer l'équilibre de la flèche, et dont l'extrémité arrière est équipée d'un embout comportant une encoche permettant son  
10 engagement sur la corde de l'arc. Juste en avant de l'embout comportant l'encoche, sont montés sur le corps de la flèche des ailerons de stabilisation de celle-ci. La nature d'une flèche varie suivant son utilisation et suivant la morphologie de l'archer. Plus l'archer est grand  
15 et puissant, plus la flèche utilisée doit être rigide.

A l'origine, les flèches ont été fabriquées en bois. Toutefois, l'absence d'uniformité du bois, et la variation des propriétés de celui-ci dans le temps ne permettent pas de remplir les exigences du tir à l'arc  
20 moderne.

De ce fait, à ce jour, 90 % des flèches comportent un corps en tube d'aluminium, et 10 % sont constituées par des flèches en bois pour une utilisation de bas de gamme, des flèches en fibres de verre dont les performances sont  
25 limitées par le poids de la fibre de verre, et des flèches en fibres de carbone.

Les flèches comportant des fibres de carbone sont réalisées suivant diverses structures.

Selon une première possibilité, le tube est de  
30 section constante, et les fibres de carbone le constituant sont unidirectionnelles et continues. Ce type de flèche n'offre pas une bonne résistance à l'écrasement, un impact sur une surface dure se traduisant par une fissuration immédiate, ce qui impose une épaisseur de paroi importante  
35 rendant impossible tout allègement de la flèche par diminution de l'épaisseur du tube.

Selon une autre forme d'exécution décrite notamment dans le document US-A-4 234 190, un tube de flèche de section tubulaire constante comprend des fibres orientées de part et d'autre de l'axe d'au moins 30° par rapport à l'axe de la flèche, ces fibres étant mises en oeuvre par drapage autour d'un mandrin. La technique de réalisation de tels tubes est si difficile que ceux-ci n'existent pas sur le marché.

Selon une autre possibilité, le corps de flèche est constitué par un tube en aluminium qui est recouvert de fibres de carbone orientées longitudinalement, comme décrit dans le document DE-A-3 128 092. Ces fibres de carbone peuvent s'étendre, soit sur toute la longueur de la flèche, soit sur une partie de la longueur de celle-ci, et plus spécialement dans la partie centrale de la flèche, pour augmenter l'inertie de celle-ci dans la zone où elle travaille le plus. Toutefois, ce type de flèche, s'il offre une bonne résistance à l'écrasement, met en oeuvre des matériaux différents, ce qui se traduit par des coûts de production élevés, le comportement différent des matériaux nuisant également à la stabilité de la flèche dans le temps, notamment en raison des coefficients de dilatation différents de l'aluminium et des fibres de carbone.

Le but de l'invention est de fournir une flèche pour arc qui possède une excellente rigidité tout en étant d'un poids réduit, dont la stabilité dans le temps soit aussi bonne que possible, et dont la technique de fabrication soit simple afin de permettre l'obtention d'une flèche dans des conditions économiques avantageuses.

A cet effet, la flèche selon l'invention, du type comportant un corps tubulaire réalisé à partir de fibres de matière synthétique, telles que des fibres de carbone, est caractérisée en ce qu'elle comprend, de l'intérieur vers l'extérieur, une première couche comportant au moins deux fibres longitudinales continues s'étendant sur toute la longueur du corps de la flèche, une seconde couche com-

portant des fibres continues formant un angle par rapport à l'axe du corps et s'étendant sur toute la longueur de celui-ci, et une couche extérieure constituée de fibres unidirectionnelles continues, qui s'étendent au moins dans  
5 la partie centrale de la flèche, les zones d'extrémité de la flèche possédant un diamètre inférieur à celui de la partie centrale, chaque zone d'extrémité présentant un diamètre constant ou une forme conique d'angle au sommet inférieur à  $5^\circ$  qui s'étend sur environ 10 à 40 % de la  
10 longueur du corps de la flèche.

Les deux zones d'extrémité de la flèche peuvent posséder le même diamètre ou être de diamètres différents.

Le diamètre intérieur du corps tubulaire de cette flèche est avantageusement constant. Le corps est consti-  
15 tué de fibres synthétiques, telles que des fibres de carbone, noyées dans une résine thermodurcissable ou thermoplastique.

La couche intermédiaire est constituée de fibres continues, une ou plusieurs fibres, enroulées selon un  
20 enroulement faisant un angle  $\theta$  avec l'axe du tube, et éventuellement selon un second enroulement faisant un angle  $-\theta$  par rapport à l'axe du tube.

Cette couche intermédiaire peut également être constituée par des fibres continues tressées.

25 A l'intérieur de la couche tressée peuvent être incluses des fibres unidirectionnelles continues.

La couche intermédiaire s'étendant sur toute la longueur du tube permet une reprise des efforts en compression axiale, et augmente la résistance à la propaga-  
30 tion des fissures, évitant les inconvénients que l'on trouve dans les tubes comprenant seulement des fibres unidirectionnelles.

Le fait de disposer de fibres longitudinales à l'extérieur du tube et dans la partie centrale de celui-  
35 ci, considérée dans le sens de la longueur, permet d'augmenter l'inertie de la flèche et sa rigidité tout en béné-

ficiant d'un faible poids, puisque plus les fibres longitudinales sont disposées à une distance importante de l'axe de la flèche, plus la rigidité de celle-ci augmente.

Selon une autre caractéristique de l'invention, 5 cette flèche est obtenue par une technique de pultrusion qui permet d'obtenir des profilés de section constante à partir de fibres unidirectionnelles continues imprégnées de résine thermoplastique ou thermodurcissable. Après imprégnation de ces fibres, par la résine, celles-ci pas- 10 sent dans un élément de conformation à sections extérieure et intérieure désirées, en l'occurrence cylindriques pour la flèche. Le procédé de pultrusion permet de disposer la seconde couche de fibres de façon inclinée en mettant en oeuvre un élément de guipage ou une tresseuse à axe hori- 15 zontal entre les postes d'imprégnation et de conformation des fibres unidirectionnelles.

Après obtention d'un tube de diamètre extérieur constant, celui-ci peut être usiné, par exemple par meulage de la couche extérieure, au moins dans les zones 20 d'extrémité de la flèche, pour obtenir un diamètre qui est inférieur dans les zones d'extrémité à celui de la partie centrale de la flèche.

L'essentiel, au cours de cet usinage, est de n'atteindre que la couche extérieure, tout en laissant la 25 couche intermédiaire intègre sur la totalité de la longueur du tube.

Dans la mesure où la couche extérieure est usinée dans les zones d'extrémité du corps de la flèche, elle peut être usinée sur toute ou partie de son épaisseur, de 30 telle sorte que ces zones d'extrémité possèdent un diamètre constant sur une longueur d'environ 10 à 40 % de la longueur totale du tube, ces deux zones d'extrémité de diamètre constant étant raccordées à la partie centrale qui est elle-même de diamètre constant par deux parties de 35 forme générale tronconique.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de cette flèche :

5           Figure 1 en est une vue en perspective ;

Figures 2 et 3 en sont deux vues très schématiques en coupe longitudinale au cours de deux phases de sa réalisation ;

10           Figures 4 et 5 en sont deux vues en coupe transversale et à échelle agrandie selon les lignes IV-IV et V-V respectivement de figure 1 ;

Figure 6 est une vue en perspective, partiellement arrachée, d'un tronçon de cette flèche.

15           La flèche représentée à la figure 1 comporte un corps tubulaire 2, dont l'extrémité avant est équipée d'une pointe 3 et dont l'extrémité arrière est équipée d'un embout 4 comportant une encoche destinée à l'engagement de la corde de l'arc. En avant de cette encoche, est monté sur le corps de la flèche un aileron 5 de stabilisation.  
20

Comme montré au dessin, cette flèche comprend trois couches de fibres de matière synthétique superposées, telles que des fibres de carbone imprégnées de résine thermodurcissable ou thermoplastique. Il s'agit  
25           tout d'abord d'une couche intérieure 6 comportant des fibres longitudinales unidirectionnelles qui sont au moins au nombre de deux. Cette couche intérieure délimite une cavité centrale 7 de diamètre constant sur toute la longueur de la flèche. Une seconde couche 8 ou couche intermédiaire s'étendant également sur toute la longueur de la  
30           flèche est réalisée à partir de fibres continues formant un angle par rapport à l'axe du tube. Ces fibres peuvent être enroulées selon un enroulement ou selon deux enroulements opposés sur la première couche, ou être constituées  
35           par une tresse.

Le corps de la flèche comprend une troisième couche, ou couche extérieure, 9 réalisée à partir de fibres unidirectionnelles continues.

Un tube de section constante sur toute sa longueur, comprenant ces trois couches superposées est obtenu par une technique de pultrusion. Ce tube est schématisé à la figure 2. Afin de procurer à la flèche d'excellentes qualités, notamment une grande inertie et une grande rigidité tout en réduisant le poids, il est possible d'usiner les zones d'extrémité de la flèche sur une partie au moins de l'épaisseur de la troisième couche 9. Dans ce cas, comme montré au dessin, la flèche comprend une zone centrale 10 de diamètre important correspondant au diamètre du tube obtenu après l'opération de pultrusion et représentée à la figure 2, cette zone 10 étant raccordée par deux zones tronconiques 12 à deux zones d'extrémité respectivement avant 13 et arrière 14 de diamètre constant, mais inférieur au diamètre de la zone 10. La longueur des deux zones d'extrémité 13 et 14 est d'environ 10 à 40 % de la longueur totale du tube.

Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante en fournissant une flèche d'un faible poids possédant d'excellentes qualités de rigidité et d'inertie, tout en étant obtenue par une technique de fabrication économique.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de cette flèche, ni au seul procédé pour sa fabrication décrits ci-dessus à titre d'exemples, elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation. C'est ainsi notamment que, dans les zones d'extrémité de la flèche, la couche extérieure 9 pourrait être usinée sur toute son épaisseur, c'est-à-dire totalement supprimée, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.



## REVENDICATIONS

1. Flèche pour arc, du type comprenant un corps tubulaire réalisé à partir de fibres de matière synthétique, telles que des fibres de carbone, caractérisée en ce qu'elle comprend, de l'intérieur vers l'extérieur, une première couche (6) comportant au moins deux fibres longitudinales continues s'étendant sur toute la longueur du corps de la flèche, une seconde couche (8) comportant des fibres continues formant un angle par rapport à l'axe du corps et s'étendant sur toute la longueur de celui-ci, et une couche extérieure (9) constituée de fibres unidirectionnelles continues, qui s'étendent au moins dans la partie centrale (10) de la flèche, les zones d'extrémité (13, 14) de la flèche possédant un diamètre inférieur à celui de la partie centrale (10), chaque zone d'extrémité (13, 14) présentant un diamètre constant ou une forme conique d'angle au sommet inférieur à  $5^\circ$  qui s'étend sur environ 10 à 40 % de la longueur du corps de la flèche.

2. Flèche selon la revendication 1, caractérisée en ce que la seconde couche (8) ou couche intermédiaire est constituée de fibres continues enroulées hélicoïdalement en formant au moins un angle avec l'axe du tube.

3. Flèche selon la revendication 1, caractérisée en ce que la seconde couche (8) ou couche intermédiaire est constituée de fibres continues tressées.

4. Flèche selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'à l'intérieur de la couche tressée sont incluses des fibres unidirectionnelles continues.

5. Procédé de fabrication d'une flèche pour arc selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser un corps de flèche possédant une section constante sur toute sa longueur par une technique de pultrusion.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que, dans le cas où les zones d'extrémité (13, 14) possèdent un diamètre inférieur à celui de la zone cen-

trale (10), il consiste à réaliser les réductions de diamètre par usinage de la troisième couche ou couche extérieure seulement.

1/2

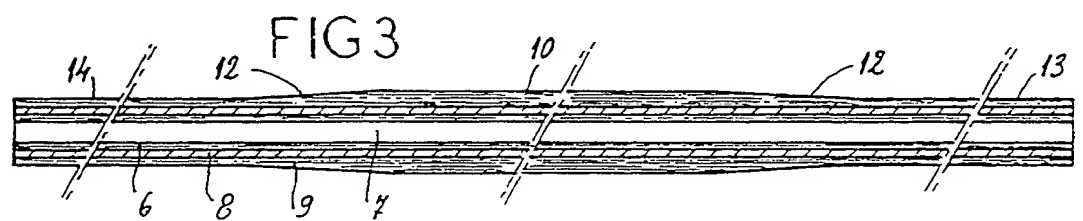
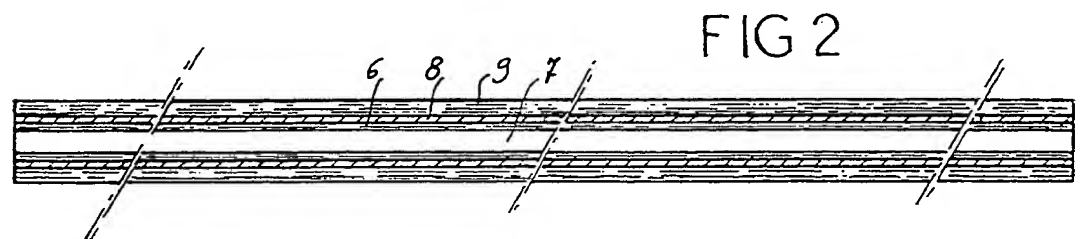
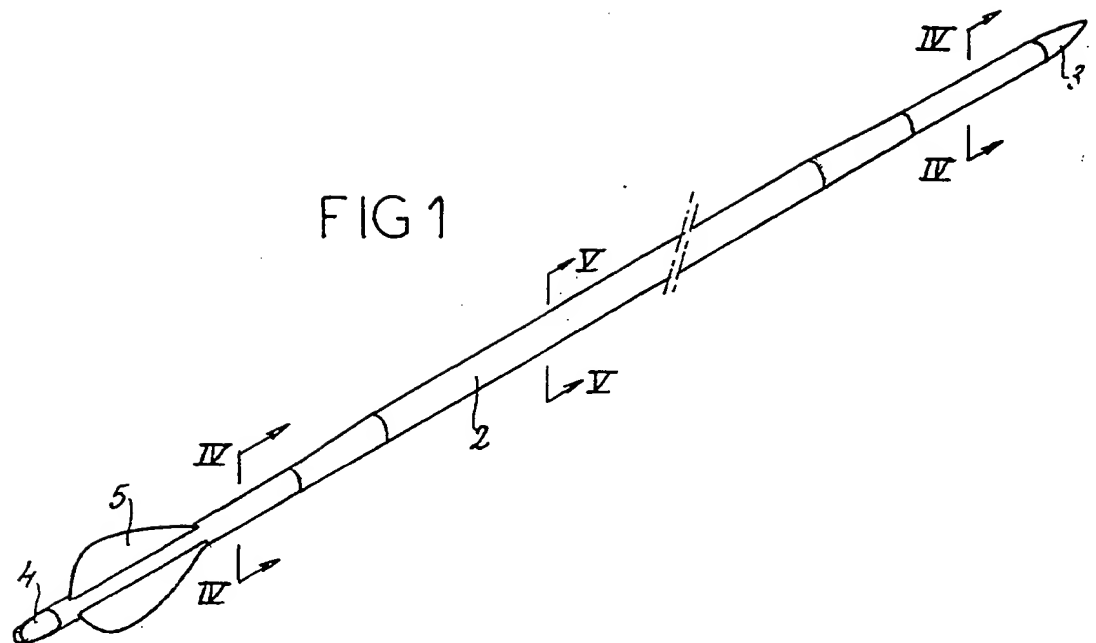


FIG 4

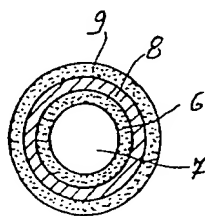
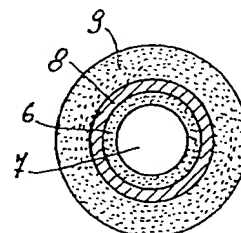
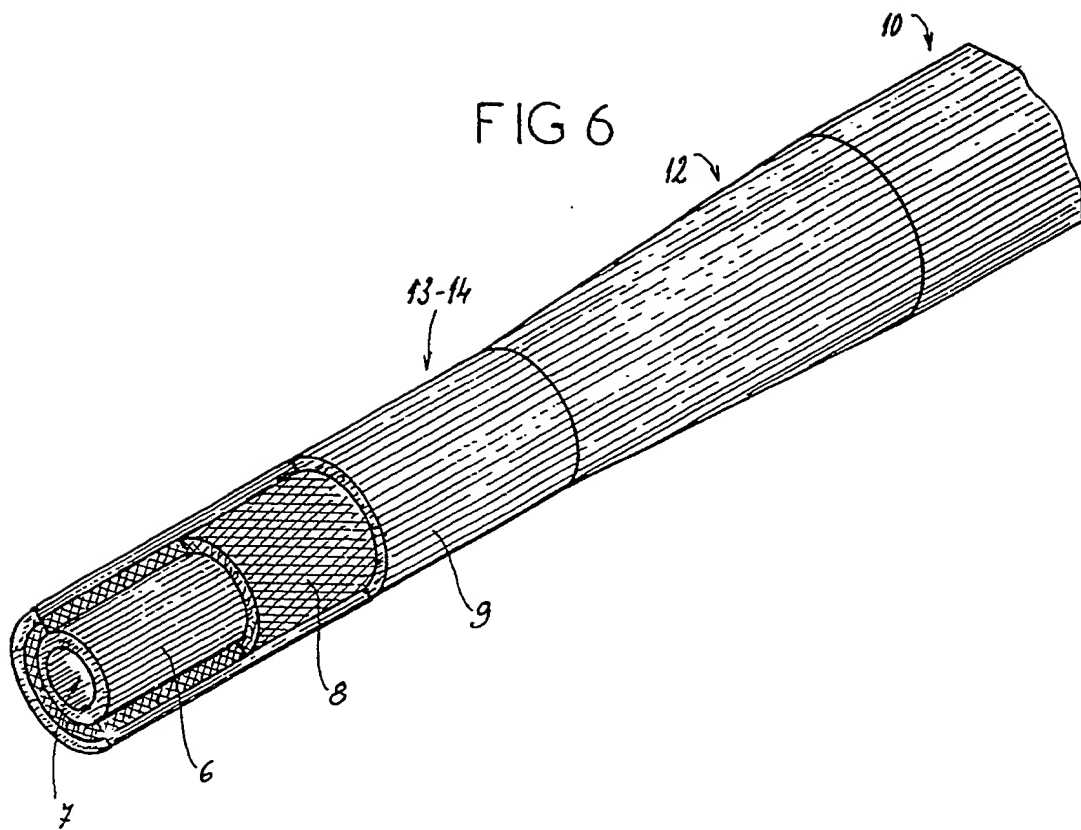


FIG 5



2/2



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9203979  
FA 470199

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D, Y	GB-A-2 080 128 (EASTON) * Page 1, ligne 118 - page 2, ligne 91; figures *	1,2
A	---	4
Y	US-A-2 288 562 (BIRKHOFFER) * Figure 4 *	1,2
D, A	US-A-4 234 190 (AIRHART) * Abrégé; colonne 1 - colonne 4, ligne 42; figures *	1,2
A	JP-A-5 249 699 (TORAY)(24-04-1977) * Abrégé * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. C15)
		F 42 B
Date d'achèvement de la recherche 24-09-1992		Examinateur DUBOIS B.F.J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		